



679058

日本国特許庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

別  
wi  
の書類は下記の出願書類の謄本に相違ないことを証明する。  
certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
Office.

月 日  
Application: 1984年6月6日

番 号  
Number: 昭和59年特許願第114638号

出  
A  
人 株式会社東芝

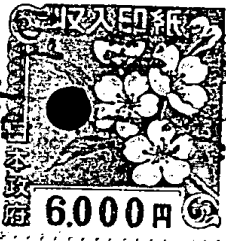
19 月 28 日

特許庁長官  
Director-General,  
Patent Office

志 賀



出証昭 59-41489



(6,300円)

特 許 願 (P1) (特許法第38条ただし書)  
の規定による特許出願

A61B 10/00

前記号なし

59.6.-6

昭和 年 月 日



特 許 庁 長 官 殿

1. 発明の名称

3字訂正

チヨウオンパ オヨ セイゾウホウホウ  
超 音 波 プ ロ ー プ 及 び そ の 製 造 方 法

2. 特許請求の範囲に記載された発明の数 2

3. 発 明 者

オオタワラシシモイシガミ  
栃木県大田原市下石上1385番の1  
トウ シバ ナスコウジョウナイ  
株式会社 東 芝 那須工場内  
イシ ヤマ カズ フミ  
石 山 和 文

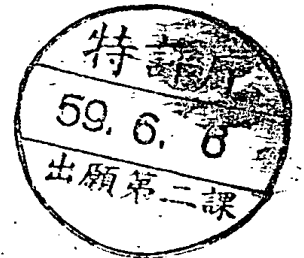
(ほか 0 名)

4. 特許出願人

(307)

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地  
株式会社 東芝

代表者 佐 波 正 一



5. 代 理 人

〒105  
東京都港区芝浦一丁目1番1号  
株式会社東芝 本社事務所内  
電 話 457-2512 (ダイヤルイン)

(7317)

弁理士 則 近 憲 佑



(ほか1名)

59 114638

方 式 審 査



6 添付書類の目録

- |          |     |
|----------|-----|
| (1) 委任状  | 1 通 |
| (2) 明細書  | 1 通 |
| (3) 図面   | 1 通 |
| (4) 願書副本 | 1 通 |



7 前記以外の発明者、特許出願人または代理人

(1) 発明者

(2) 代理人

東京都港区芝浦一丁目1番1号  
株式会社東芝 本社事務所内

(8173)

弁理士 大胡典夫



## 明 細 書

### 1. 発明の名称

超音波プローブ及びその製造方法

### 2. 特許請求の範囲

(1) 超音波の送受波を行い得る超音波プローブにおいて、所定の曲率半径で湾曲された薄手のバッキング材と、このバッキング材の表面にアレイ状に配列された振動子と、一端が複数の電極ライン毎に分離され、かつ、他端が前記薄手のバッキング材の湾曲形状に沿って前記振動子に接続された柔軟性電極板とを具備することを特徴とする超音波プローブ。

(2) 超音波の送受波を行い得る超音波プローブを製造するにあたり、振動子を薄手のバッキング材に接着する第1の工程と、複数の電極ライン毎に分離可能に成形された柔軟性電極板の端部を前記振動子に接続する第2の工程と、前記柔軟性電極板の各電極ラインピッチに対応させて前記振動子をアレイ状にカッティングする第3の工程と、前記柔軟性電極板を複数の電極ライン毎に分離する

第4の工程と、前記薄手のバッキング材を所定の曲率半径で湾曲させるとともに前記第4の工程にて分離された柔軟性電極板を重合させる第5の工程とを経て製造されることを特徴とする超音波プローブの製造方法。

### 3. 発明の詳細な説明

#### [ 発明の技術分野 ]

本発明は超音波の送受波を行い得る超音波プローブ及びその製造方法に関する。

#### [ 発明の技術的背景とその問題点 ]

従来、例えば凸状又は凹状に所定の曲率半径で湾曲して成る超音波プローブ例えばリニア・プローブにおける電極引き出しは、所定の曲率半径で湾曲された振動子から直接配線あるいはワイヤーボンディング等により行れていた。

しかしながら、上記の電極引き出しにあっては、アレイ状に細かいピッチでカッティングされた振動子に対応して電極を引き出さなければならず、製造技術的に極めて困難であるとともに、手間がかかり製造コスト的に問題があった。

また、上記の電極引き出しにより引き出されたリード線等は、通常束線として処理されるために柔軟性に欠け、所望の方向に引き回すことが困難であった。この結果、超音波プローブの取り付けに際してスペースの制限により、電極の引き出し箇所に無理な力がかかる等の不都合があった。

#### 〔発明の目的〕

本発明は上記事情に鑑みて成されたものであり、スペースの制限にかかわらず取り付け容易なる超音波プローブの提供を目的とし、さらにこのような超音波プローブを確実かつ容易に作成することができ、ひいては生産性の向上及び製造コストの低減を図ることのできる超音波プローブの製造方法を提供することを目的とするものである。

#### 〔発明の概要〕

上記目的を達成するための第1の発明は、所定の曲率半径で湾曲された薄手のバッキング材と、このバッキング材の表面にアレイ状に配列された振動子と、一端が複数の電極ライン毎に分離され、かつ、他端が前記薄手のバッキング材の湾曲形状

に沿って前記振動子に接続された柔軟性電極板とを具備することを特徴とするものであり、また、第2の発明は、振動子を薄手のバッキング材に接着する第1の工程と、複数の電極ライン毎に分離可能に成形された柔軟性電極板の端部を前記振動子に接続する第2の工程と、前記柔軟性電極板の各電極ラインピッチに対応させて前記振動子をアレイ状にカッティングする第3の工程と、前記柔軟性電極板を複数の電極ライン毎に分離する第4の工程と、前記薄手のバッキング材を所定の曲率半径で湾曲させるとともに前記第4の工程にて分離された柔軟性電極板を重合させる第5の工程とを経て製造されることを特徴とするものである。

#### 〔発明の実施例〕

以下、本発明の実施例である超音波プローブ及びその製造方法について図面を参照しながら説明する。

第1図は第1の発明の実施例である超音波プローブの構成を示す説明図である。同図1は所定の曲率半径で湾曲された薄手のバッキング材、2は

前記薄手のバッキング材 1 の表面にアレイ状に配列された振動子、3 は半月状に成形され、かつ前記薄手のバッキング材 1 の裏面に固着された厚手のバッキング材、5 は端部 5 a ~ 5 f が複数の電極ライン L を有して分離され、かつ端部 5 a ~ 5 f が前記薄手のバッキング材 1 の湾曲形状に沿って前記振動子 2 に接続された柔軟性電極板例えば FPC (フレキシブル・プリント・サーキット・ボード) である。この柔軟性電極板 5 の複数の電極ライン L は、前記振動子 2 の各エレメントに対応して接続されている。また、前記柔軟性電極板 5 の端部 5 a ~ 5 f にはそれぞれコネクタ部 6 a ~ 6 f が設けられており、このコネクタ部 6 a ~ 6 f を介して前記振動子 2 の各エレメントが図示しない超音波送受部に電氣的に接続されることになる。さらに、前記柔軟性電極板 5 は、前記厚手のバッキング材 3 上にて部分的に重合し、かつ前記厚手のバッキング材に固着されている。

尚、4 は前記振動子 2 の表面上に固着された整合層である。また、前記薄手のバッキング材 1 と



前記厚手のバッキング材 3 とは同一音響インピーダンスを有していることが望ましい。その理由は、両者の音響インピーダンスが等しいと、伝般減衰が支障なく行われて超音波が吸収されることとなり、バッキング材へ放射された超音波がバッキング材の裏面で反射されて外部に出ることがないからである。

このように、超音波プローブの電極引き出しを柔軟性電極板 5 により行くと、超音波プローブの取り付けに際して前記柔軟性電極板 5 を任意の方向への引き出しが可能となり、また前記振動子 2 の電極引き回し箇所すなわち端部 5 a ~ 5 f に無理な力が加わることもない。

次に、第 2 の発明たる上記超音波プローブの製造方法について第 2 図 ( a ) , ( b ) , ( c ) を参照しながら説明する。

第 2 図 ( a ) , ( b ) , ( c ) は本発明の実施例である超音波プローブの製造方法を説明するための説明図である。

先ず、第 2 図 ( a ) に示すように、未だカッテ

ングされない振動子 2 を薄手のバッキング材 1 に接着する（第 1 の工程）。

次に、前記第 1 の工程において薄手のバッキング材 2 に接着された振動子 2 の矢印 7 で示す面（表面）に、第 2 図（b）に示すように成形された柔軟性電極板 5 の端部 5 a' ～ 5 f' を接続する（第 2 の工程）。ここに前記柔軟性電極板 5 の端部 5 a' ～ 5 f' はそれぞれ角度  $\theta_1 \sim \theta_6$  を有して予め分離されており、また、破線 8 で示す部分には例えばミシン目がはいつている。尚、端部 5 a' ～ 5 f' には一様に導電性パターンが設けられており、本第 2 の工程においては未だ分離されていない。

そして、第 2 図（c）に示すように、電極ライン L のピッチに対応させて前記振動子 2 をアレイ状にカッティングする（第 3 の工程）。ここに、前記カッティングにより前記柔軟性電極板 5 の端部 5 a' ～ 5 f' も同時にカッティングされることになる。

次に、端部 5 a' ～ 5 f' 近傍にて前記柔軟性

電極板 5 を直角方向に曲げ、次いで前記ミシン目 8 にて前記柔軟性電極板 5 を複数の電極ラインに毎に分離する（第 4 の工程）。

次に、前記振動子 2 がアレイ状に配列された薄手のバッキング材 1 を所定の曲率半径で湾曲させると共に、前記第 4 の工程にて分離された柔軟性電極板 5 を重合させる（第 5 の工程）。

そして、第 1 図に示すように、前記振動子 2 の表面上に整合層 4 を固着し、さらに、前記薄手のバッキング材 1 の裏面に厚手のバッキング材 3 を固着する。

尚、第 1 図において、柔軟性電極板 5 の端部 5 a ~ 5 f を平行に配列するために、前記薄手のバッキング材 1 等の曲率半径を考慮して、第 2 図（b）における角度  $\theta_1 \sim \theta_6$  を決定するのが望ましい。

以上説明した工程を経て第 1 図に示す超音波プローブを製造すると、振動子からの電極引き出しを確実かつ容易に行うことができるので、超音波プローブの低価格化が期待できる。

尚、第 1、第 2 の発明は既述した各実施例に限定されるものではなく、種々の変形実施が可能であるのはいうまでもない。

例えば、既述した各実施例では凸状に湾曲して成る超音波プローブ及びその製造方法について説明したが、凹状に湾曲して成る超音波プローブの場合においても各実施例と同様にして第 1、第 2 の発明を適用することができる。

また、既述した各実施例では柔軟性電極板 5 の分離数 6 枚の場合について説明したが、6 枚より多くても少なくても良い。

特に、第 1 の発明たる超音波プローブは、第 2 の発明たる製造方法によって製造されたものに限定されるものではなく、他の方法によって製造することも可能である。

#### 〔発明の効果〕

以上の説明から明らかなように、本発明の超音波プローブにあつては、電極引き出しを柔軟性電極板により行うので、所望の方向への引き出し回しが可能となり、超音波プローブの取り付けに際

してスペース的に極めて有利となる。また、電極引き出し箇所が無理な力がかかるという不都合が生じ得ない。さらに、本発明の超音波プローブの製造方法にあつては、振動子からの電極引き出しを確実かつ容易に行うことができるので、生産性の向上及び製造コストの低減を図ることができる。

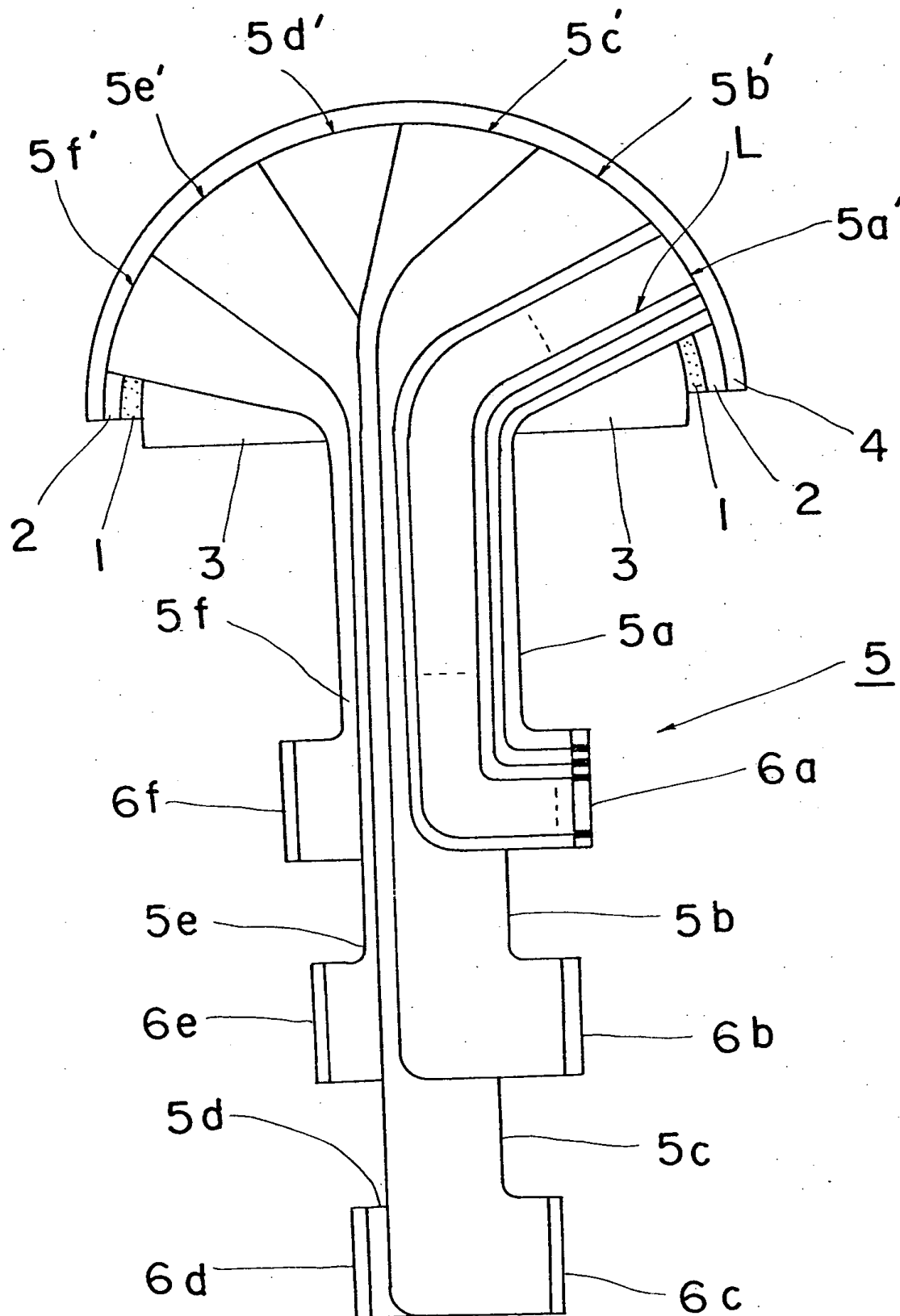
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例である超音波プローブの構成を示す説明図、第2図(a), (b), (c)は本発明の超音波プローブの製造方法を説明するための説明図である。

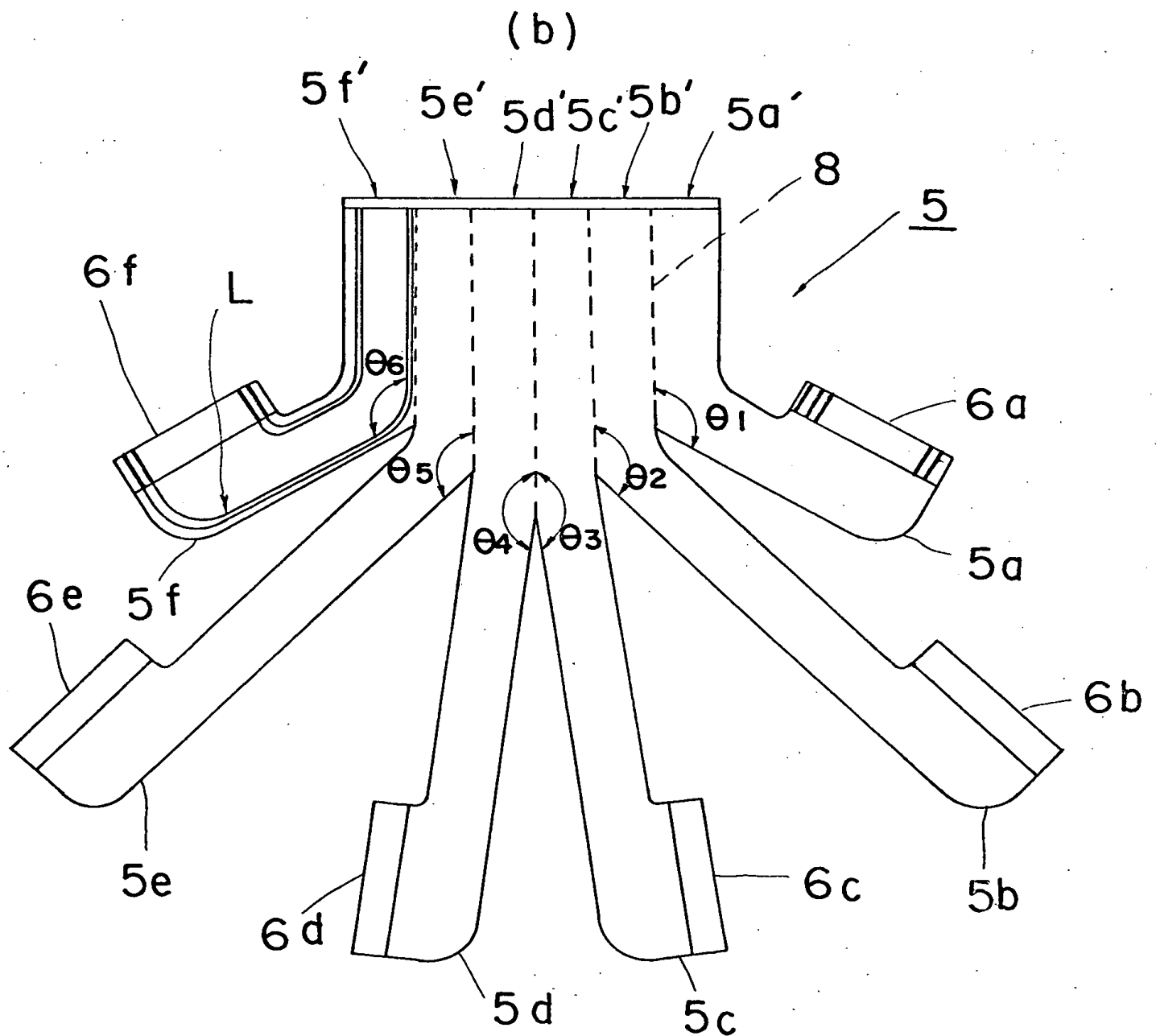
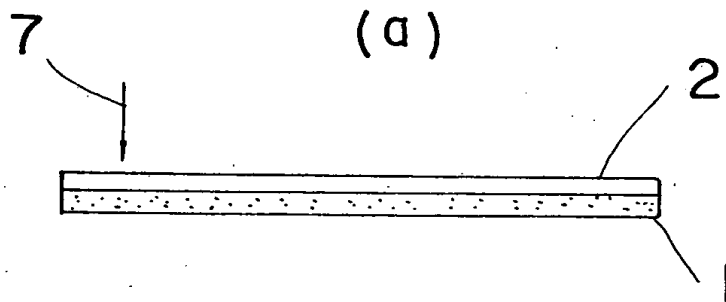
1…薄手のバッキング材、2…振動子、  
5…柔軟性電極板、L…電極ライン。

代理人 弁理士 則近憲佑（ほか1名）

# 第 1 図



# 第 2 図



# 第 2 図

(c)

